

Docket No.: MAS-FIN-418

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : THOMAS KILGER ET AL.  
Filed : CONCURRENTLY HEREWITH  
Title : ELECTRONIC DEVICE WITH EXTERNAL CONTACT  
ELEMENTS AND METHOD FOR PRODUCING A PLURALITY  
OF THE DEVICES

CLAIM FOR PRIORITY

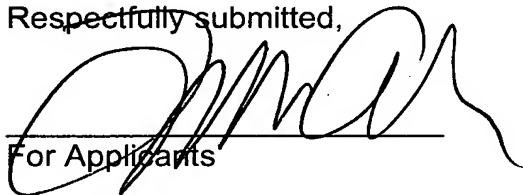
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir :

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119,  
based upon the German Patent Application 102 52 556.0, filed November 8, 2002.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted  
herewith.

Respectfully submitted,

  
For Applicants

LAURENCE A. GREENBERG  
REG. NO. 29,308

Date: November 10, 2003

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/kf



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 52 556.0

**Anmeldetag:** 08. November 2002

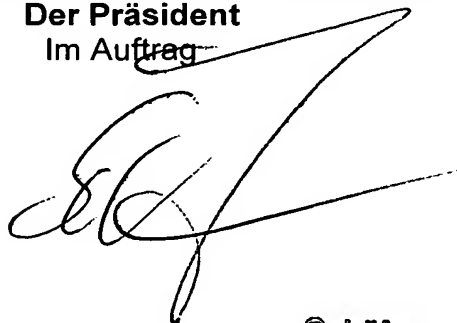
**Anmelder/Inhaber:** Infineon Technologies AG, München/DE

**Bezeichnung:** Elektronisches Bauteil mit Aussenkontaktelementen  
und Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl dieses  
Bauteils

**IPC:** H 01 L 21/60

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Oktober 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag



Schäfer



5

## Beschreibung

- 5 Elektronisches Bauteil mit Außenkontaktelementen und Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl dieses Bauteils

- 10 Die Erfindung betrifft ein elektronisches Bauteil mit Außenkontaktelementen und ein Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl dieses Bauteils. Derartige elektronische Bauteile haben ein Gehäuse aus einer Kunststoffmasse, wobei die Außenkontaktelemente auf einer Außenseite des Gehäuses verteilt angeordnet sind.

- 15 Aus der Druckschrift DE 100 31 204 A1 ist ein Systemträger für ein derartiges Bauteil mit Außenkontaktelementen bekannt. Diese Bauteile werden in großer Stückzahl gefertigt und mit ihren Außenkontaktelementen auf Schaltungsträgern übergeordneter Schaltungen aufgebracht. Dazu werden die Außenkontaktelemente über Lötverbindungen mit entsprechenden Kontaktan-
- 20 schlussflächen des Schaltungsträgers elektrisch und mechanisch verbunden. Diese Verbindung ist hohen thermomechanischen Belastungen ausgesetzt, was zum Bruch oder Abriss der Verbindungen führen kann.

- 25 Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein elektronisches Bauteil mit Außenkontaktelementen zu schaffen, das erhöhten thermomechanischen Belastungen zuverlässig standhält. Darüber hinaus ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren
- 30 zur Herstellung einer Mehrzahl eines derartigen elektronischen Bauteils anzugeben.

Gelöst wird diese Aufgabe mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

- 5 Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl eines elektronischen Bauteils mit Außenkontaktelementen geschaffen, wobei das Verfahren nachfolgende Verfahrensschritte aufweist. Zunächst wird eine Metallplatte mit mehreren Bauteilpositionen bereitgestellt. In eine der Ober-
- 10 seiten der Metallplatte werden an den Bauteilpositionen Aussparungen eingebracht, wobei die Kontur der Aussparungen der Form von Außenabschnitten der Außenkontaktelemente entspricht. Anschließend wird eine Maske auf die Oberseite der Metallplatte unter Freilassen von Öffnungen im Bereich der
- 15 Aussparungen aufgebracht. Diese Maske dient dem chemischen oder galvanischen Abscheiden wenigstens eines Kernmaterials in den Aussparungen und in den Öffnungen der Maske unter Bilden einer metallischen Überwölbung an den Rändern der Öffnungen in der Maske.
- 20 Auf die Überwölbungen kann ein metallisches Material aufgebracht werden, um ein Bonden oder Auflöten auf den Überwölbungen des Kernmaterials zu ermöglichen. Anschließend wird die Maske entfernt, und Halbleiterchips werden an den Bauteilpositionen der Metallplatte angeordnet. Kontaktflächen der Halbleiterchips werden mit den beschichteten Überwölbungen verbunden. Anschließend wird die Metallplatte mit einer Kunststoffgehäusemasse beschichtet, wobei ein Verbundkörper erzeugt wird. In der Kunststoffgehäusemasse des Verbundkörpers sind die Komponenten, wie Außenkontaktelemente und Halbleiterchips der Bauteilpositionen eingebettet. Anschließend wird die Metallplatte entfernt, so dass ein Nutzen aus Kunststoffgehäusemasse und eingebetteten Komponenten der Bauteil-
- 25
- 30

positionen verbleibt. Aus dem Nutzen ragen die Außenabschnitte der Außenkontaktelemente in jeder der Bauteilpositionen heraus. Abschließend wird der Verbundkörper, der die Form eines Nutzens aufweist, in einzelne elektronische Bauteile aufgetrennt.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass in jeder Bauteilposition des Nutzens und damit nach dem Auftrennen des Verbundkörpers in einzelne elektronische Bauteile auch aus jedem der Bauteile Außenabschnitte von Außenkontaktelementen herausragen. Da diese Außenabschnitte der Außenkontaktelemente gemeinsam mit Innenabschnitten der Außenkontaktelemente durch einen chemischen oder galvanischen Abscheidevorgang erzeugt werden, bilden sich stabile Außenkontaktelemente mit einem Innenabschnitt und einem Außenabschnitt aus, so dass die Gefahr eines Bruches oder Abrisses des Außenabschnitts von dem Innenabschnitt bei hoher thermischer Belastung vermindert ist.

Durch die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erreichte Form der Außenabschnitte der Außenkontaktelemente können auftretende Scherkräfte bei thermomechanischer Belastung an einer Grenzschicht zwischen Lötverbindung und Außenabschnitt des Außenkontaktelementes auf eine größere Fläche verteilt werden. Horizontal auftretende Scherkräfte zwischen den Außenkontaktelementen des elektronischen Bauteils und Kontaktanschlussflächen eines Schaltungsträgers einer übergeordneten Schaltung werden um den Winkel zwischen einer horizontalen und der durch die Aussparungen in der Metallplatte geformten Außenabschnitte abgelenkt. Zusätzlich wird die Fläche zwischen Löt und lötbare Oberfläche durch den mit Hilfe der Aussparungen in der Metallplatte geformten Außenabschnitt der

Außenkontaktelemente gegenüber ebenen lötbaren Oberflächen vergrößert.

Das Einbringen von Aussparungen in die Oberseite der Metallplatte zur Ausbildung der Außenabschnitte der Außenkontaktelemente kann durch einen Ätzprozess, durch eine Fräsung, durch eine Prägung oder durch einen Laserabtrag erfolgen. Bei einem Ätzprozess zum Einbringen der Aussparungen wird zunächst eine Abdeckmaske auf die Metallplatte aufgebracht. Diese Abdeckmaske weist Öffnungen auf, durch die hindurch eine Ätzlösung Aussparungen aus der Metallplatte herausätzt. Eine derartige Abdeckmaske kann anschließend entfernt werden oder als eine Maske für eine chemische oder galvanische Abscheidung von Außenkontaktelementen zunächst beibehalten werden. Damit wird die Anzahl der Verfahrensschritte vermindert und die Herstellung einer Mehrzahl eines elektronischen Bauteils vereinfacht.

Werden die Aussparungen mit einem Prägwerkzeug oder mit einem Walzwerkzeug in die Metallplatte eingebracht, so ist vor dem chemischen oder galvanischen Abscheiden von Außenkontaktelementen in den Aussparungen die Oberfläche der Metallplatte bis auf die eingepprägten Aussparungen mit einer Schutzschicht zu versehen. Eine derartige Schutzschicht wird auch aufgebracht, wenn die Aussparungen in die Oberseite der Metallplatte durch Laserabtrag oder durch Fräsen hergestellt werden.

Für eine Weiterbildung des Verfahrens wird die chemische oder galvanische Abscheidung zweistufig durchgeführt. Dabei wird in einer ersten Stufe eine Lotlegierung als ein Außenkernmaterial für den Außenabschnitt der Außenkontaktelemente in den Aussparungen abgeschieden und anschließend eine Metall-

Legierung als ein Innenkernmaterial mit höherer Schmelztemperatur als die Lotlegierung für Innenabschnitte der Außenkontaktelemente abgeschieden. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass das Außenkernmaterial bereits eine Lotlegierung aufweist, die für ein Aufbringen eines fertigen elektronischen Bauteils auf einen Schaltungsträger einer übergeordneten Schaltung auf dem Außenabschnitt eines jeden Außenkontaktelementes bereits vorhanden ist. Das Abscheiden der Lotlegierung kann auch in der Weise erfolgen, dass die einzelnen die Lotlegierung bildenden Metalle als Schichten in den Aussparungen abgeschieden werden, wobei das Volumen der einzelnen Schichten in dem gleichen Verhältnis zum Gesamtvolumen steht, wie der Metallanteil in der Lotlegierung.

Die Herstellung von Außenkontaktelementen kann auch dreistufig durchgeführt werden. Nach einem Abscheiden der Lotlegierung in den Aussparungen der Metallplatte wird die Metallplatte mindestens bis über die Fließgrenze der Lotlegierung erwärmt. Nach dem Erstarren der Lotlegierung in der Aussparung wird mit einem Prägestempel in die weiche Lotlegierung die Form eines Außenkontaktbereiches eingeprägt. Anschließend wird der vorgeprägte Außenkontaktbereich und der Innenabschnitt des Außenkontaktelementes galvanisch abgeschieden, wobei eine Metall-Legierung abgeschieden wird, die eine höhere Schmelztemperatur als die Lotlegierung aufweist.

Die chemische oder galvanische Abscheidung wird solange fortgesetzt, bis eine nietkopfförmige oder pilzhutförmige Überwölbung an jedem Rand einer Öffnung in der Maske gebildet wird. Eine derartige Überwölbung kann aus dem Kernmaterial des Innenabschnitts des Außenkontaktelementes gebildet sein. Die Überwölbung kann jedoch auch ein Material aufweisen, das bondbar oder lötlbar ist, zumal wenn das Kernmaterial selbst

aus Nickel, Kupfer, Silber oder deren Legierung besteht und somit ein Bonden oder Löten unmittelbar auf dem Kernmaterial nicht möglich scheint. Derartige bondbare oder lötbare Überwölbungen weisen chemisch oder galvanisch abgeschiedenes

5 Gold, Silber, Aluminium oder deren Legierungen auf.

Auf Überwölbungen aus einem Kernmaterial, wie Nickel oder einer Nickellegierung, können zusätzlich bondbaren Innenbeschichtungen einer Edelmetallschicht abgeschieden werden, um

10 entsprechende Bondverbindungen zu Halbleiterchips in den Bauteilpositionen zu realisieren. Sind in den Bauteilpositionen Halbleiterchips mit Flip-Chip-Kontakten vorgesehen, so werden auf den Überwölbungen vorzugsweise lötbare Beschichtungen abgeschieden.

15 Neben den Öffnungen in der Maske zum chemischen oder galvanischen Abscheiden von Außenkontaktelementen können zusätzliche Strukturen vorgesehen werden, um Leiterbahnen und/oder Halbleiterchipinseln auf der Oberseite der Metallplatte abzuscheiden. Derartige Strukturen aus Leiterbahnen ermöglichen

20 eine Umverdrahtung ausgehend von Kontaktflächen auf den Halbleiterchips zu den erfindungsgemäßen Außenkontaktelementen.

Darüber hinaus können Halbleiterchips mit Flip-Chip-Kontakten

25 bereitgestellt werden und an den Bauteilpositionen angeordnet werden, indem deren Flip-Chip-Kontakte mit den Überwölbungen mechanisch und elektrisch verbunden werden. In diesem Fall sind keine zusätzlichen Strukturen in Form von Leiterbahnen erforderlich.

30 Sind für die elektronischen Bauteile Halbleiterchip mit Kontaktflächen auf den aktiven Oberseiten der Halbleiterchips vorgesehen, so ist es von Vorteil, für die Rückseiten dieser



M

Halbleiterchips, Chipinseln auf der Metallplatte abzuschneiden und vor dem Aufbringen einer Kunststoffgehäusemasse die Überwölbungen der Außenkontaktelemente über Bonddrähte mit den Kontaktflächen der Halbleiterchips zu verbinden.

5

Das Entfernen der Metallplatte nach dem Aufbringen einer Kunststoffgehäusemasse auf die Oberseite der Metallplatte kann mittels Ätzen erfolgen. Um sicherzustellen, dass ein derartiger Ätzzvorgang an der Grenzschicht zu dem Füllmaterial

10

der Aussparungen gestoppt wird, kann vor dem vollständigen Auffüllen der Aussparungen eine Ätzstoppschicht als Grenzschicht zwischen dem Material für die Außenkontaktelemente und dem Material der Metallplatte aufgebracht werden. Eine derartige Ätzstoppschicht ist nicht erforderlich, wenn das

15

Füllmaterial für die Aussparungen Nickel oder eine Nickellegerung aufweist und die Metallplatte aus Kupfer hergestellt ist, weil in einem derartigen Fall eine Kupferätzlösung eingesetzt werden kann, die an dem Grenzübergang zu Nickel eine verminderte Ätzrate aufweist.

20

Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist es, ein elektronisches Bauteil mit einem Kunststoffgehäuse und mit aus dem Kunststoffgehäuse auf wenigstens einer Außenkontaktseite herausragenden Außenkontaktelementen zu schaffen. Ein derartiges

25

elektronisches Bauteil weist Außenkontaktelemente auf, die einen in dem Kunststoffgehäuse angeordneten Innenabschnitt mit einem Innenkern haben und eine Innenbeschichtung aufweisen. Der Innenabschnitt weist zusätzlich einen Verankerungsbereich auf, der das Außenkontaktelement in dem Kunststoffge-

30

häuse fest verankert. Die aus der Außenkontaktseite des Kunststoffgehäuses herausragenden Außenabschnitte der Außenkontaktelemente weisen einen Außenkern mit einer Außenbeschichtung auf. Dieser Außenabschnitt hat mindestens einen

sich von der Außenkontaktseite weg verjüngenden Außenkontaktbereich.

Ein derartiges elektronisches Bauteil hat den Vorteil, dass die lötbare Oberfläche gegenüber ebenen Außenkontaktflächen aufgrund der Außenkontaktbereiche vergrößert ist. Somit kann eine mechanisch zuverlässigere Verbindung zwischen einem derartigen elektronischen Bauteil und einer Schaltungsplatte mit übergeordneten Schaltungen hergestellt werden. Wie bereits oben erwähnt, werden horizontal angreifende Scherkräfte aufgrund thermomechanischer Belastungen an den Außenabschnitten der Außenkontaktelemente abgelenkt, so dass die spezielle Form dieser in einer Aussparung einer Metallplatte abgeschiedenen Außenabschnitte mechanisch stabilere Verbindungen ermöglichen.

Für großflächige Außenkontaktelemente kann ein einzelnes Außenkontaktelement einen Außenabschnitt mit mehreren aneinandergrenzenden Außenkontaktbereichen aufweisen. Diese Außenkontaktbereiche werden durch aneinandergrenzende Aussparungen in der obenerwähnten Metallplatte realisiert. Damit kann eine löttechnisch intensive Verzahnung mit Kontaktanschlussflächen eines Schaltungsträgers für übergeordnete Schaltungen erreicht werden, ohne dass die Außenabschnitte der großflächigen Außenkontaktelemente weiter aus der Außenkontaktseite herausragen als Außenabschnitte kleinflächiger Außenkontaktelemente.

Der Außenabschnitt eines Außenkontaktelementes kann mindestens einen im wesentlichen kegelförmigen oder im wesentlichen pyramidenförmigen oder im wesentlichen halbkugelförmigen Außenkontaktbereich aufweisen. Während halbkugelförmige Außenkontaktbereiche durch einen Ätzprozess in der obenerwäh-

ten Metallplatte realisiert werden können, ist für pyramidenförmige oder kegelförmige Außenkontaktbereiche eine Prägung oder ein Laserabtrag zu bevorzugen. Die kegelförmigen oder pyramidenförmigen Außenkontaktbereiche haben den Vorteil, dass horizontale Scherkräfte um einen Basiswinkel zwischen der horizontalen und der Begrenzungsfläche der speziellen Form des Außenkontaktbereiches abgelenkt werden und somit die Gefahr eines Bruches oder Abrisses einer Lötverbindung zu einem Schaltungsträger mit übergeordneter Schaltung vermindert wird. Werden für großflächige Außenkontaktelemente mehrere Außenkontaktbereiche in Pyramiden- oder in Kegelform vorgesehen, so ergibt sich eine Stressminderungsstruktur durch Aufteilung der großen Fläche in kleine Pyramiden oder kleine Kegel bei gleichzeitiger Verminderung der Höhe des Außenabschnitts.

Weiterhin können Außenkern und Innenkern ein gleiches Kernmaterial aufweisen, für das vorzugsweise Nickel, Kupfer, Silber oder Legierungen derselben eingesetzt werden. Ein Kernmaterial aus Nickel, Kupfer oder Legierungen derselben weist im Bereich des Innenkerns eine Innenbeschichtung auf, die auf eine Überwölbung des chemisch oder galvanisch abgeschiedenen Außenkontaktelementes aufgebracht ist. Diese Innenbeschichtung verbessert die Bondfähigkeit und/oder die Lötbarkeit einer Überwölbung des Innenkerns des Außenkontaktelements.

Der Außenkern kann eine Außenbeschichtung aus einer Lotlegierung aufweisen, die durch chemische oder galvanische Abscheidung hergestellt ist. Dazu ist es von Vorteil, dass der Innenkern ein Metall oder eine Metall-Legierung mit einer höheren Schmelztemperatur als die Fliesstemperatur der Lotlegierung aufweist.

Eine weitere Möglichkeit einer Ausbildung der vorliegenden Erfindung kann darin bestehen, dass der Innenabschnitt des Außenkontaktelementes einen Innenflachleiter aufweist und der Außenabschnitt des Außenkontaktelementes einen Außenflachleiter mit aufgesetztem Außenkontaktbereich aufweist, wobei der Außenkontaktbereich pyramidenförmig oder kegelförmig oder halbkugelförmig ausgebildet sein kann. In diesem Fall lassen sich elektronische Bauteile verwirklichen, die gegenüber herkömmlichen Außenflachleitern eine größere Lötfläche für ein Verbinden mit einer übergeordneten Schaltungsstruktur zur Verfügung stellen und somit eine verbesserte und zuverlässigere Lötverbindung ermöglicht.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es an Lötstellen eines Gehäuses zu erheblichen Spannungen aufgrund von mechanischen und thermomechanischen Beanspruchungen kommt. Die Spannungen führen zu Ermüdungen von Lötstellen übergeordneter Schaltungsstrukturen. Dabei ist die schwächste Stelle aufgrund umfangreicher Untersuchungen nicht im Lötgefüge selbst zu finden, sondern die Grenzfläche zwischen Löt und Außenkontaktfläche des elektronischen Bauteils hat sich als äußerst kritisch erwiesen. Durch die vorliegende Erfindung wird einerseits der Stress besser verteilt und zum anderen werden horizontal wirkende Scherkräfte in andere Richtungen umgelenkt.

Durch die erfindungsgemäße Gestaltung der Außenkontaktelemente wird eine Vergrößerung der Grenzfläche zur Stressminimierung durch Vorstrukturierung eines Flachleiterrahmens oder einer Oberseite einer Metallplatte erreicht. Die Umleitung der angreifenden Scherkräfte durch spezielle Pyramiden- oder Kegelform vermindert die Gefahr eines Bruches oder Abrisses von Lötverbindungen zwischen dem erfindungsgemäßen Bauteil

15

und übergeordneten Schaltungsstrukturen. Ferner wird durch eine Aufteilung einer großen Fläche eines Außenkontaktelementes auf mehrere Pyramiden- oder Kegelformen, die aneinandergereiht werden, eine Aufteilung der thermomechanischen Belastungen möglich.

Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

- 10 Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Teil eines Bauteils, das mit seinen Außenkontaktelementen auf Kontaktanschlussflächen eines Schaltungsträgers gelötet ist,
- 15 Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung vor einem Einbetten der Außenkontaktelemente in eine Kunststoffgehäusemasse,
- 20 Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente gemäß Figur 2, die mit ihren Innenabschnitten in einer Kunststoffgehäusemasse und mit ihren Außenabschnitten in eine Metallplatte eingebettet sind,
- 25 Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente gemäß Figur 3 nachdem die in Figur 3 gezeigte Metallplatte entfernt ist,
- 30 Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung vor einem Einbetten der Außenkontaktelemente in eine Kunststoffgehäusemasse,

Figur 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente gemäß Figur 5 nach Fertigstellung eines elektronischen Bauteils,

5

Figur 7 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Außenkontaktseite des elektronischen Bauteils gemäß Figur 6,

10

Figur 8 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Flachleiterrahmens mit Außen- und Innenflachleitern und auf den Außenflachleitern aufgesetzten Außenkontaktbereichen,

15

Figur 9 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Flachleiterrahmens gemäß Figur 8 nach Fertigstellung eines elektronischen Bauteils,

20

Figur 10 zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte mit einer aufliegenden Abdeckmaske,

Figur 11 zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte gemäß Figur 10 nach einem Ätzen von Aussparungen in die Oberseite der Metallplatte,

25

Figur 12 zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte gemäß Figur 11 nach einem Auffüllen der Aussparungen in der Metallplatte durch Öffnungen in einer Abdeckmaske hindurch,

30

Figur 13 zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte der Figur 12 nach einem Auffüllen von Öffnungen in der Abdeckmaske,

Figur 14 zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Metallplatte gemäß Figur 13 nach Entfernen der in Figur 12 gezeigten Schutzmaske,

5

Figur 15 zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Metallplatte gemäß Figur 14 nach Aufbringen einer Kunststoffmasse auf die Metallplatte,

10 Figur 16 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Verbundkörper nach Entfernen der in Figur 15 gezeigten Metallplatte,

15

Figur 17 zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte mit Aussparungen, die mit Lötmaterial aufgefüllt sind,

20

Figur 18 zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte gemäß Figur 17 und ein Prägewerkzeug in jeder der der aufgefüllten Aussparungen der Metallplatte,

25

Figur 19 zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte gemäß Figur 18 nach Entfernen des Prägewerkzeuges,

30

Figur 20 zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte gemäß Figur 19 nach Auffüllung der Aussparung in der Metallplatte vor einem Entfernen einer Schutzmaske.

Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Teil eines elektronischen Bauteils mit Kunststoffgehäuse 18, das mit seinen Außenkontaktelementen 1 auf Kontaktanschluss-

18

flächen 27 eines Schaltungsträgers 28 einer übergeordneten elektrischen Schaltung aufgelötet ist. Das Außenkontaktelement 1 ragt aus einer Außenkontaktfläche 17 des elektronischen Bauteils heraus und verjüngt sich in Richtung von der Außenkontaktfläche 17 weg. Das Außenkontaktelement 1 hat einen Innenabschnitt 15 und einen Außenabschnitt 5. Der Innenabschnitt 15 hat einen Innenkern 20, der ein Innenkernmaterial 14 aufweist. Der Außenabschnitt 5 hat einen Außenkern 21, der ein Außenkernmaterial 13 aufweist. Beide Abschnitte 5 und 15 sind in dieser Ausführungsform der Erfindung aus gleichem Kernmaterial 7 aufgebaut. Der Innenabschnitt 15 weist eine nietkopfförmige oder pilzhutförmige Überwölbung 8 auf, mit der das Außenkontaktelement in der Kunststoffgehäusemasse 9 verankert ist. Der Außenabschnitt 5 weist einen Außenkontaktbereich 24 auf, der in dieser Ausführungsform der Erfindung kegelförmig mit einem Basiswinkel  $\alpha$  zwischen Grundlinie 34 und Mantellinie 35 ausgebildet ist.

Ein Löttropfen 30 stellt eine Lötverbindung 29 zwischen dem Außenkontaktbereich 24 des Außenkontaktelementes 1 des elektronischen Bauteils mit der Kontaktanschlussfläche 27 des Schaltungsträgers 28 bereit. Durch die im wesentlichen kegelförmige Ausbildung des Außenabschnitts 5 werden horizontale Scherkräfte, die bei thermomechanischer Belastung auftreten, um den Basiswinkel  $\alpha$  des kegelförmigen Außenkontaktbereichs 24 des Außenkontaktelementes 1 umgelenkt und gleichzeitig wird die mit Lötmaterial benetzte Oberfläche durch die Formgebung des Außenkontaktbereichs 24 gegenüber der ebenen Kontaktanschlussfläche 27 vergrößert. Somit ist die Bruchgefahr des Außenkontaktelementes aufgrund von thermomechanischer Belastung vermindert, und eine verstärkte Verankerung der Außenkontaktelemente 1 in dem Löttropfen 30 ist sichergestellt.



19

Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente 1 gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung vor einem Einbetten der Außenkontaktelemente 1 in eine Kunststoffgehäusemasse. Die besondere Formgebung der Außenkontaktelemente in Figur 2 entspricht den Außenkontaktelementen in Figur 1. Die Formgebung des Außenkontaktabschnitts 5 wird durch Einbringen einer Aussparung in eine Metallplatte 2, die in dieser Ausführungsform der Erfindung aus Kupfer besteht, erreicht.

Nach dem Einbringen der Aussparung für die Ausformung des Außenabschnitts 5 der Außenkontaktelemente 1, die in dieser Ausführungsform der Erfindung durch ein Prägewerkzeug, oder durch Ätzen, oder durch Laserabtrag oder durch Fräsen hergestellt wurde, wird die Oberseite 4 der Metallplatte 2 mit einer hier nicht gezeigten Schutzmaske bedeckt, die lediglich die Aussparungen für ein Abscheiden des Außenabschnitts 5 des Außenkontaktelementes 1 freilässt. Beim Auffüllen der Aussparungen in der Metallplatte 2 und in der Öffnungen der Schutzmaske entsteht die besondere Form dieses Außenkontaktelementes 1, wobei eine Überwölbung 8 dadurch erreicht wird, dass der galvanische Abscheideprozess nach dem Auffüllen von Öffnungen in der Maske nicht abgebrochen wird, sondern länger beibehalten wird.

Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente 1 gemäß Figur 2, die mit ihren Innenabschnitten 15 in eine Kunststoffgehäusemasse 9 und mit ihren Außenabschnitten 5 in eine Metallplatte 2 eingebettet sind. Vor dem Aufbringen der Kunststoffgehäusemasse 9 wird auf die in Figur 2 gezeigten Außenkontaktelemente eine bondbare Beschichtung aufgebracht, um die Außenkontaktelemente noch vor dem Einbetten in eine Kunststoffgehäusemasse 9, wie sie in Figur 3 ge-

zeigt wird, über hier nicht gezeigte Bonddrähte mit Kontaktflächen eines hier nicht gezeigten Halbleiterchips zu verbinden. Bei dem Aufbringen der Kunststoffgehäusemasse 9 werden gleichzeitig die Bondverbindungen und die Halbleiterchips in die Kunststoffmasse eingebettet, so dass ein Verbundkörper entsteht, der zunächst noch von der Metallplatte 2 gestützt wird.

Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente 1 gemäß Figur 3 nachdem die in Figur 3 gezeigte Metallplatte entfernt ist. Der in Figur 4 gezeigte Querschnitt ist bereits ein Teil eines elektronischen Bauteils, das aus dem Verbundkörper, wie er in Figur 3 gezeigt wird, gewonnen wurde. Die Überwölbung 8 des Innenabschnitts 15 des Außenkontaktelementes 1 bildet einen Verankerungsbereich 23 innerhalb der Kunststoffgehäusemasse 9 aus. Der Außenkontaktabschnitt 5 zeigt für die in Figur 4 dargestellten beiden Außenkontaktelemente 1 gleich strukturierte und geformte Außenkontaktbereiche 24 auf.

Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch Außenkontaktelemente 31 und 32 gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung vor einem Einbetten der Außenkontaktelemente 31 und 32 in eine Kunststoffgehäusemasse. In dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung wird auf einer Metallplatte 2 ein großflächiges Außenkontaktelement 31 vorgefertigt, das insgesamt neun, im wesentlichen pyramidenförmige Außenkontaktbereiche 24 aufweist. Daneben wird ein einzelnes Außenkontaktelement 32 mit nur einem Außenkontaktbereich 24 im Querschnitt gezeigt. Für das großflächige Außenkontaktelement 31 werden neun nebeneinander benachbart angeordnete, im wesentlichen pyramidenförmige Aussparungen in die Metallplatte 2 eingebracht, die in Figur 5 bereits mit einem gemeinsamen Kernma-

21

terial aufgefüllt sind, wobei auch ein großflächiger Innenabschnitt 15 für dieses Außenkontaktelement 31 mit einer Überwölbung 8 für einen Verankerungsbereich 23 ausgebildet ist. Das in der Figur 5 auf der rechten Seite dargestellte Außenkontaktelement 32 unterscheidet sich nicht von den bisher gezeigten Außenkontaktelementen 1 der Figuren 1 bis 4.

Figur 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Außenkontaktelement 31 und 32 gemäß Figur 5 nach Fertigstellen eines elektronischen Bauteils. Dazu sind die Außenkontaktelemente 31 und 32 in eine Kunststoffgehäusemasse 9 eingebettet und die in Figur 5 gezeigte Metallplatte 2 ist bereits entfernt, so dass die Außenabschnitte 5 aus der Außenkontaktseite 17 des elektronischen Bauteils 1 herausragen.

Figur 7 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Außenkontaktseite 17 des elektronischen Bauteils gemäß Figur 6. Der schwarze Bereich in Figur 7 zeigt die Kunststoffgehäusemasse, während die hellen Bereiche die Außenkontaktabschnitte 5 mit ihren Außenkontaktbereichen 24 zeigen. Die pyramidenförmige Ausbildung der Außenkontaktbereiche 24 ist bei dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung besonders ausgeprägt. Für ein großflächiges Außenkontaktelement 31 sind neun pyramidenförmige Außenkontaktbereiche 24 aneinandergereiht, wobei das hier abgebildete elektronische Bauteil zwei weitere Außenkontaktelemente 32 und 33 aufweist, die in ihrer Größe etwa den bisher gezeigten Außenkontaktelementen 1 der Figuren 1 bis 4 entsprechen.

Figur 8 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Teils eines Flachleiterrahmens mit Außen- 26 und Innenflachleitern 25, wobei auf den Außenflachleitern 26 Außenkontaktbereiche 24 aufgesetzt sind. Dieses Aufsetzen von Außenkontaktberei-

chen 24 auf Außenflachleitern 26 kann durch Drucktechniken, insbesondere Siebdrucktechnik erfolgen, oder durch chemische oder galvanische Abscheidung erreicht werden. Die Wirkung der Außenkontaktbereiche 24 auf den Außenflachleitern 26 entspricht der Wirkung, wie sie bereits für die erste und zweite Ausführungsform der Erfindung gegeben ist. Die besondere Ausformung der aufgesetzten Außenkontaktbereiche 24 ermöglicht eine zuverlässigere Auflötung und Verbindung zu Kontaktflächen eines Schaltungsträgers einer übergeordneten Schaltung.

10

Figur 9 zeigt einen schematischen Querschnitt des Teils des Flachleiterrahmens gemäß der Figur 8 nach Fertigstellung eines elektronischen Bauteils. Bei dieser dritten Ausführungsform der Erfindung ragen die Außenflachleiter seitlich aus einer Kunststoffgehäusemasse 9 hervor, während die auf den Außenflachleitern 26 angebrachten Außenkontaktbereiche 24 sich mit verjüngendem Querschnitt von der Außenkontaktseite 17 aus erstrecken.

15

Mit den Figuren 10 bis 16 werden Verfahrensschritte dargestellt, die zu einem elektronischen Bauteil mit Außenkontaktelementen 1 führen, wobei der Außenkontaktabschnitt 5 im wesentlichen die Form einer Kugelkappe oder eines Domes aufweist. Darüber hinaus weisen Außenabschnitt 5 und Innenabschnitt 15 unterschiedliche Materialien auf. Ein elektronisches Bauteil mit derartigen Außenkontaktelementen 1 hat den Vorteil, dass für Reparaturarbeiten ein derartiges Bauteil bereits über ein Lötdepot verfügt, wenn der Außenabschnitt des Außenkontaktelementes 1 mindestens teilweise ein Lötmaterial aufweist. Somit muss beim Reparaturvorgang kein zusätzliches Löt durch ein Stempel- oder Siebdruckverfahren vor dem Einsatz eines derartigen Bauteiles auf Außenkontakte aufgebracht werden.

25

30

Figur 10 zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte 2 mit einer aufliegenden Abdeckmaske 11. Mit einer derartigen Abdeckmaske werden Vertiefungen in die Oberfläche 4 der Metallplatte 2 an den Stellen eingebracht, die eine Öffnung 6 in der Abdeckmaske 11 aufweisen. Dabei kann die Form der Vertiefungen über die Geometrie der Abdeckmaske 11, die Art eines Ätzmediums und die Parameter eines Ätzprozesses gesteuert werden. Eine geeignete Form der Vertiefungen läßt sich auch durch Laserabtrag, durch Prägen oder durch Fräsen erreichen.

Figur 11 zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte 2 gemäß der Figur 10 nach einem Ätzen von Aussparungen 3 in die Oberseite 4 der Metallplatte 2. Die Metallplatte 2 weist Kupfer oder Kupferlegierungen auf und wird zum Ausätzen der Aussparungen 3 in eine Kupferätzlösung getaucht.

Figur 12 zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte 2 gemäß Figur 11 nach einem Auffüllen der Aussparungen 3 durch die Öffnungen in einer Schutzmaske 16 für eine galvanische Abscheidung. Die Aussparungen sind in Figur 12 mit einer Lotlegierung aufgefüllt, die durch Lötpastendruck, Lötpastendispensen, Bestücken mit Lötperlen, einem chemischen Abscheiden des Lotes oder galvanisches Abscheiden des Lotes erfolgt ist. Um die Aussparungen 3 vollständig und gleichmäßig mit Löt zu füllen, kann zusätzlich ein Umschmelzprozess vorgenommen werden, bei dem die Metallplatte 2 auf die Fließtemperatur des Lotes aufgeheizt wird.

Figur 13 zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte der Figur 12 nach einem Auffüllen von Öffnungen 6 in der Schutzmaske 16. Dazu wird ein Material in den Öffnungen 6

der Schutzmaske 16 abgeschieden, das einen Schmelzpunkt aufweist, der über dem Fließpunkt des Lötmaterials des in Figur 12 gezeigten Lötdepots liegt. Diese galvanische Abscheidung wird solange durchgeführt, bis sich eine Überwölbung 8 über die Randbereiche der Öffnungen 6 in der Schutzmaske 16 bildet. Diese Überwölbungen, die sich beim galvanischen Abscheiden als pilzhutförmig oder nietkopfförmig ausbilden, verankern die in Figur 13 gezeigten Außenkontaktelemente 1 in der Kunststoffgehäusemasse eines elektronischen Bauteils.

10

Figur 14 zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Metallplatte 2 gemäß Figur 13 nach Entfernen der in Figur 12 gezeigten Schutzmaske 16. Nach dem Entfernen der Schutzmaske 16 ragen aus der Metallplatte 2 Außenkontaktelemente heraus, wobei die herausragenden Bereiche Innenabschnitte von Außenkontaktelementen 1 bilden, und die Auffüllungen von Aussparungen der Metallplatte 2 die Außenabschnitte der Außenkontaktelemente 1 formen.

20

Figur 15 zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Metallplatte 2 gemäß Figur 14 nach Aufbringen einer Kunststoffgehäusemasse 9 auf die Metallplatte 2. Dabei werden die Innenabschnitte der Außenkontaktelemente 1 vollständig in Kunststoffgehäusemasse 9 eingebettet und aufgrund der Überwölbungen 9 in der Kunststoffmasse verankert.

25

Figur 16 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Verbundkörper nach Entfernen der in Figur 15 gezeigten Metallplatte. Dieser Verbundkörper weist nicht gezeigte Halbleiterchips und nicht gezeigte Verbindungstechniken zu den Außenkontaktelementen 1 auf. Somit zeigt Figur 16 lediglich einen Ausschnitt oder einen Teil eines derartigen Verbundkörpers mit Außenkontaktelementen 1, die als Außenabschnitte 5

30

ein mit dem Innenabschnitt 15 verbundenes Lötdepot aufweisen. Das Material des Innenabschnittes 15 ist in dieser Ausführungsform der Erfindung eine Nickellegierung. Um die Außenabschnitte 5 der Außenkontaktelemente 1 freizulegen, wurde die

5 Metallplatte 2, die in Figur 15 gezeigt ist, abgeätzt. Ein derartiger Verbundkörper, von dem ein Teil in Figur 16 gezeigt wird, weist mehrere Bauteilpositionen auf und kann nach dem Wegätzen der Metallplatte 2, wie sie in Figur 15 gezeigt wird, in einzelne elektronische Bauteile aufgetrennt werden.

10

Die Figuren 17 bis 20 zeigen Verfahrensschritte, bei denen die Vorteile der Bildung eines Lötdepots als Außenabschnitt 5 eines Außenkontaktelementes 1 mit den Vorteilen einer pyramidenförmigen oder kegelförmigen Ausbildung eines Außenabschnitts 5 eines Außenkontaktelementes 1 kombiniert werden.

15

Figur 17 zeigt einen schematischen Querschnitt einer Metallplatte 2 mit Aussparungen, die mit Lötmaterial aufgefüllt sind, wie es bereits in Figur 12 gezeigt wurde. Dieses ist

20 der Ausgangszustand der Metallplatte 2 für die nachfolgenden Schritte.

Figur 18 zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte 2 gemäß Figur 17 und ein Prägewerkzeug 12 in jeder der

25 aufgefüllten Aussparungen 3 der Metallplatte 2. Ein derartiges Prägewerkzeug 12 weist mehrere pyramidenförmige Spitzen auf, die sich mit Hilfe eines nicht gezeigten Prägestempels in die Außenabschnitte 5 aus Lötmaterial eindrücken.

Figur 19 zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte 2 gemäß Figur 18 nach Entfernen des Prägewerkzeuges 12. Zurück bleibt in dem Außenabschnitt 5 aus Lötmaterial ein

30

pyramidenförmiger Abdruck, der durch galvanische Abscheidung mit einer Nickellegierung aufgefüllt wird.

- Figur 20 zeigt einen schematischen Querschnitt der Metallplatte 2 gemäß Figur 19 nach Auffüllen der Aussparungen in der Metallplatte 2 und Öffnungen 6 in einer Schutzschicht 16. Zum Auffüllen wird eine Nickellegierung abgeschieden, die nicht nur das Kernmaterial des Innenabschnittes 15 ausbildet, sondern auch einen pyramidenförmigen Ansatz in das Lötmaterial des Außenabschnittes 5 hineinragen lässt. Mit derartig ausgebildeten Außenkontaktelementen 1 lässt sich ein elektronisches Bauteil realisieren, das Außenabschnitte aufweist, die ein Außenkernmaterial 13 haben, das einen höheren Schmelzpunkt aufweist als ein umgebendes Lötmaterial in dem Außenabschnitt 5.



## Bezugszeichenliste

- |    |    |   |
|----|----|---|
|    | 1  | Außenkontaktelement eines elektronischen Bauteils |
|    | 2  | Metallplatte                                      |
| 5  | 3  | Aussparungen                                      |
|    | 4  | Oberseite der Metallplatte                        |
|    | 5  | Außenabschnitte der Außenkontaktelemente          |
|    | 6  | Öffnungen in der Ätzmaske                         |
|    | 7  | Kernmaterial                                      |
| 10 | 8  | Überwölbung                                       |
|    | 9  | Kunststoffgehäusemasse                            |
|    | 10 | Verbundkörper                                     |
|    | 11 | Abdeckmaske für ein Ätzen                         |
|    | 12 | Prägewerkzeug                                     |
| 15 | 13 | Außenkernmaterial                                 |
|    | 14 | Innenkernmaterial                                 |
|    | 15 | Innenabschnitt                                    |
|    | 16 | Schutzmaske für ein Abscheiden                    |
|    | 17 | Außenkontaktseite                                 |
| 20 | 18 | Kunststoffgehäuse                                 |
|    | 19 | pyramidenförmiger Abdruck                         |
|    | 20 | Innenkern   |
|    | 21 | Außenkern   |
|    | 22 | Außenbeschichtung                                 |
| 25 | 23 | Verankerungsbereich                               |
|    | 24 | Außenkontaktbereich                               |
|    | 25 | Innenflachleiter                                  |
|    | 26 | Außenflachleiter                                  |
|    | 27 | Kontaktanschlussflächen                           |
| 30 | 28 | Schaltungsträger                                  |
|    | 29 | Lötverbindung                                     |
|    | 30 | Löttropfen  |
|    | 31 | großflächiges Außenkontaktelement                 |

28

- 32 Außenkontaktelement
- 33 Außenkontaktelement
- 34 Grundlinie
- 35 Mantellinie
- 5.  $\alpha$  Basiswinkel

29

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl eines elektro-  
nischen Bauteils mit Außenkontaktelementen (1), wobei  
das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:
- Bereitstellen einer Metallplatte (2) mit mehreren Bauteilpositionen,
  - Einbringen von Aussparungen (3) in eine der Oberseiten (4) der Metallplatte (2) an den Bauteilpositionen, wobei die Kontur der Aussparungen (3) der Form von Außenabschnitten (5) der Außenkontaktelemente (1) entspricht,
  - Aufbringen einer Maske auf die Oberseite (4) der Metallplatte (2) unter Freilassen von Öffnungen (6) im Bereich der Aussparungen (3),
  - chemisches oder galvanisches Abscheiden wenigstens eines Kernmaterials (7) in den Aussparungen (3) und in den Öffnungen (6) unter Bilden einer metallischen Überwölbung (8) an den Rändern der Öffnungen (6) in der Maske,
  - Aufbringen eines metallischen Materials auf die Überwölbungen (8),
  - Entfernen der Maske,
  - Anordnen von Halbleiterchips an den Bauteilpositionen,
  - Elektrisches Verbinden von Kontaktflächen der Halbleiterchips mit mindestens den beschichteten Überwölbungen (8),
  - Beschichten der Metallplatte (2) mit einer Kunststoffgehäusemasse (9), wobei ein Verbundkörper (10) erzeugt wird,
  - Entfernen der Metallplatte (2),

- Auftrennen des Verbundkörpers (10) in einzelne elektronische Bauteile.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
5 dadurch gekennzeichnet, dass  
zunächst eine Abdeckmaske (11) auf die Metallplatte (2)  
aufgebracht wird, die Öffnungen (6) aufweist mit denen  
die Aussparungen (3) in die Metallplatte (2) geätzt wer-  
den und die anschließend als Schutzmaske für eine chemi-  
10 sche oder galvanische Abscheidung von Außenkontaktele-  
menten (1) eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
15 die Aussparungen (3) mit einem Prägewerkzeug (12) oder  
mit einem Walzwerkzeug in die Metallplatte (2) einge-  
bracht werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
20 dadurch gekennzeichnet, dass  
das chemische oder galvanische Abscheiden zweistufig  
durchgeführt wird, indem zunächst eine Lotlegierung als  
ein Außenkernmaterial (13) für Außenabschnitte (5) der  
Außenkontaktelemente (1) und anschließend eine Metallle-  
25 gierung als ein Innenkernmaterial (14) mit höherer  
Schmelztemperatur als die Lotlegierung für Innenab-  
schnitte (15) der Außenkontaktelemente (1) abgeschieden  
wird.
- 30 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das chemische oder galvanische Abscheiden so lange fort-  
gesetzt wird bis nietkopfförmige oder pilzhutförmige

Überwölbungen (8) an den Rändern der Öffnungen (6) der Maske gebildet werden.

5 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
in der Schutzmaske (16) für eine chemische oder galvanische Abscheidung an den Bauteilpositionen zusätzliche strukturierte Öffnungen vorgesehen werden, in denen Leiterbahnen und/oder Halbleiterchipinseln abgeschieden  
10 werden.

15 7. Elektronisches Bauteil mit einem Kunststoffgehäuse und mit aus dem Kunststoffgehäuse (18) auf wenigstens einer Außenkontaktseite (17) herausragenden Außenkontaktelementen (1), wobei die Außenkontaktelemente (1) einen in dem Kunststoffgehäuse (18) angeordneten Innenabschnitt (15) mit einem Innenkern (20) und mit einer Innenbeschichtung und einen aus dem Kunststoffgehäuse herausragenden Außenabschnitt (5) mit einem Außenkern (21) und  
20 mit einer Außenbeschichtung (22) aufweisen und wobei der Innenabschnitt (19) einen Verankerungsbereich (23) aufweist und der Außenabschnitt (5) mindestens einen sich von der Außenkontaktseite (17) weg verjüngenden Außenkontaktbereich (24) aufweist.

25 8. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein einzelnes Außenkontaktelement (1) einen Außenabschnitt (5) mit mehreren aneinander grenzenden Außenkontaktbereichen (24) aufweist.  
30

9. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass

der Außenabschnitt (5) mindestens einen im wesentlichen kegelförmigen oder im wesentlichen pyramidenförmigen oder im wesentlichen halbkugelförmigen Außenkontaktbereich (24) aufweist.

5

10. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass Außenkern (21) und Innenkern (20) ein gleiches Kernmaterial (7), vorzugsweise aus Nickel, Kupfer oder Legierungen derselben aufweisen.

10

11. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenkern (21) eine Außenbeschichtung (22) aus einer Lotlegierung aufweist.

15

12. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenkern (21) eine Lotlegierung und der Innenkern (20) ein Metall oder eine Metalllegierung mit einer höheren Schmelztemperatur als die Fließtemperatur der Lotlegierung aufweist.

20

25

13. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenabschnitt (19) einen Innenflachleiter (25) aufweist, und der Außenabschnitt (5) einen Außenflachleiter (26) mit aufgesetztem Außenkontaktbereich (24) aufweist.

30

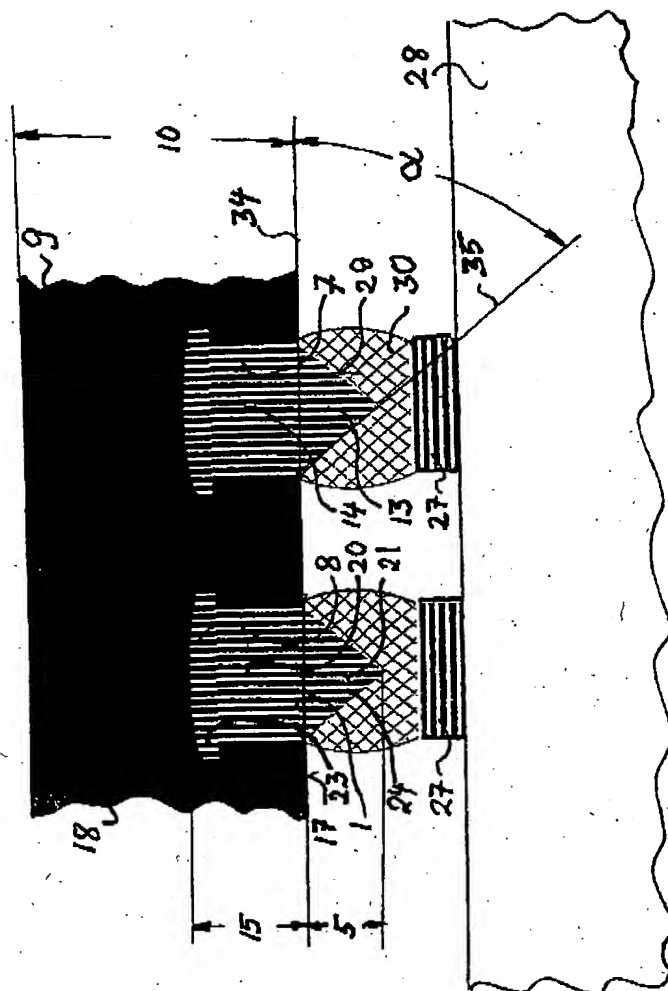


FIG 2

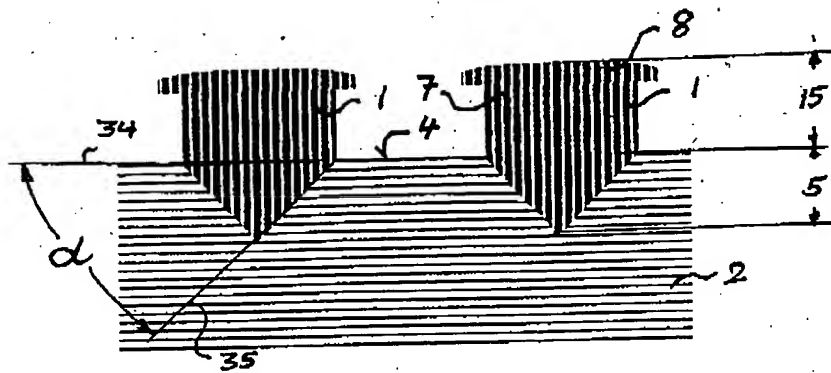


FIG 3

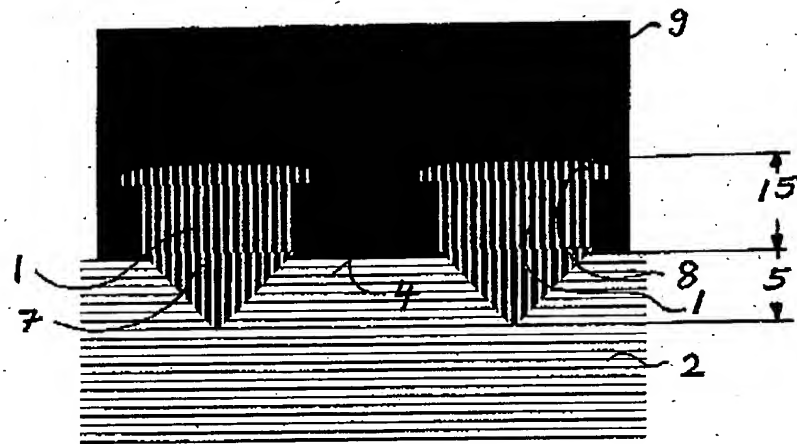
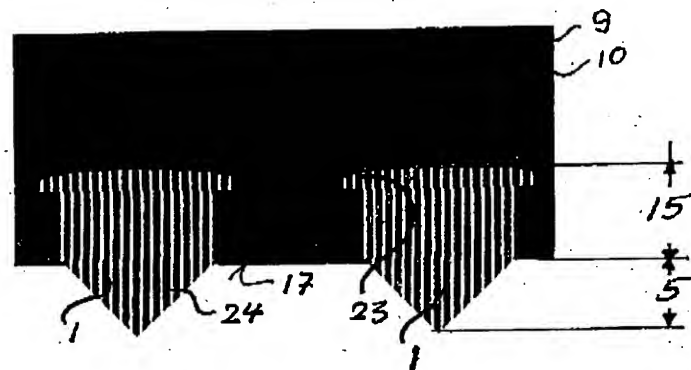


FIG 4





35

**FIG. 5**

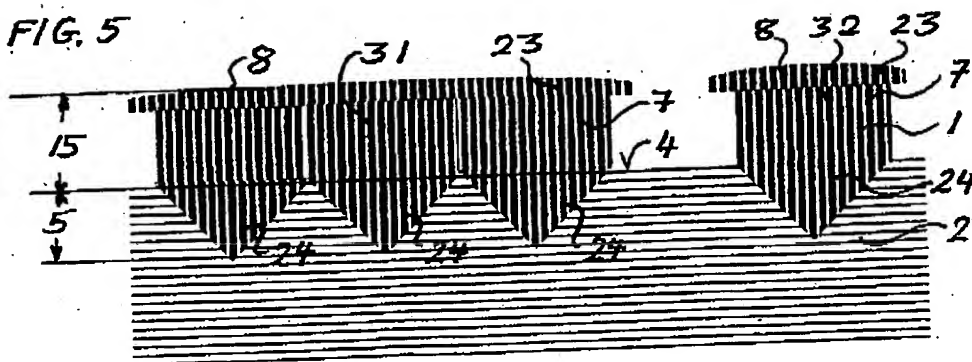


FIG 6

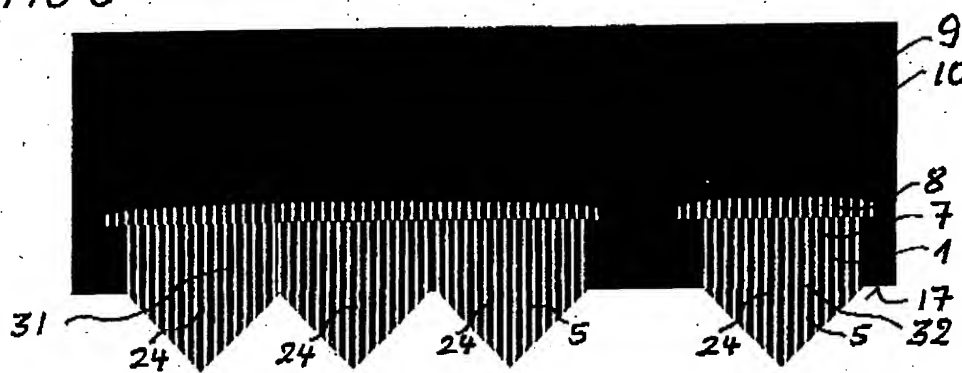
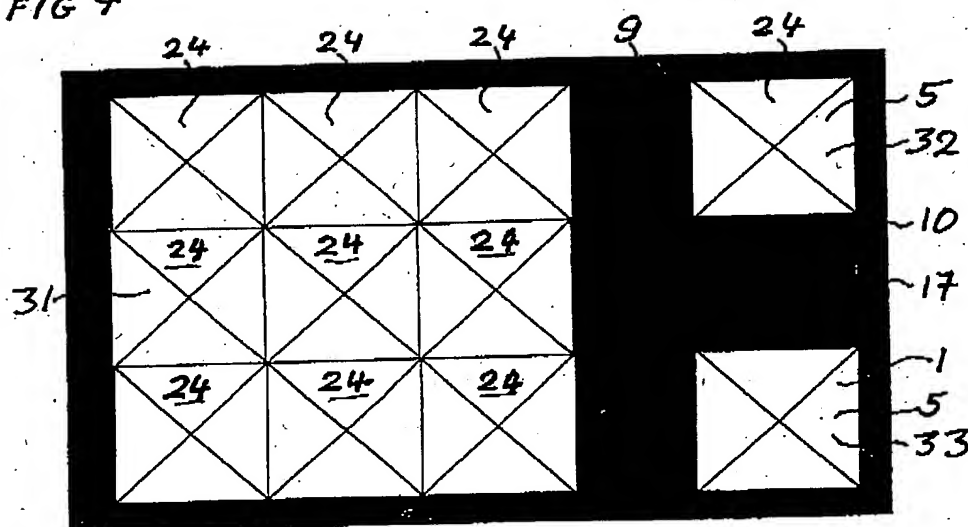


FIG 7



36

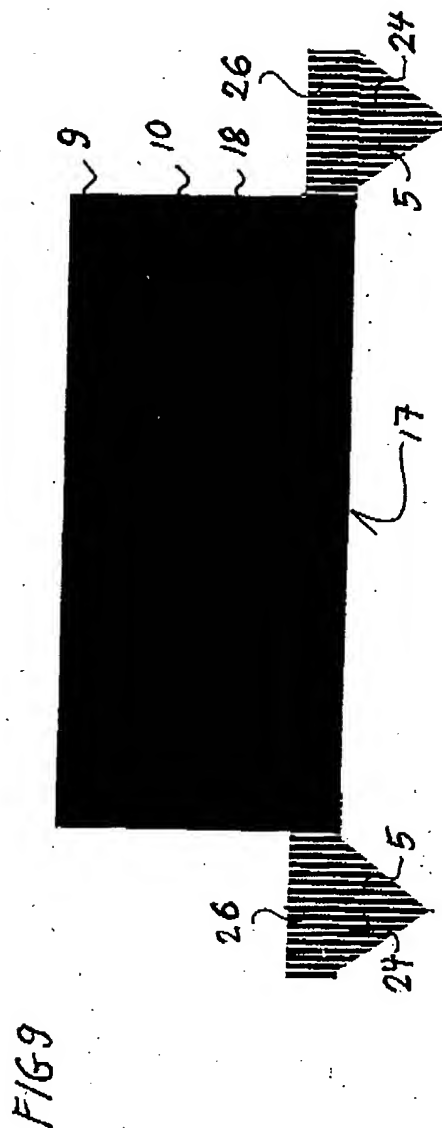
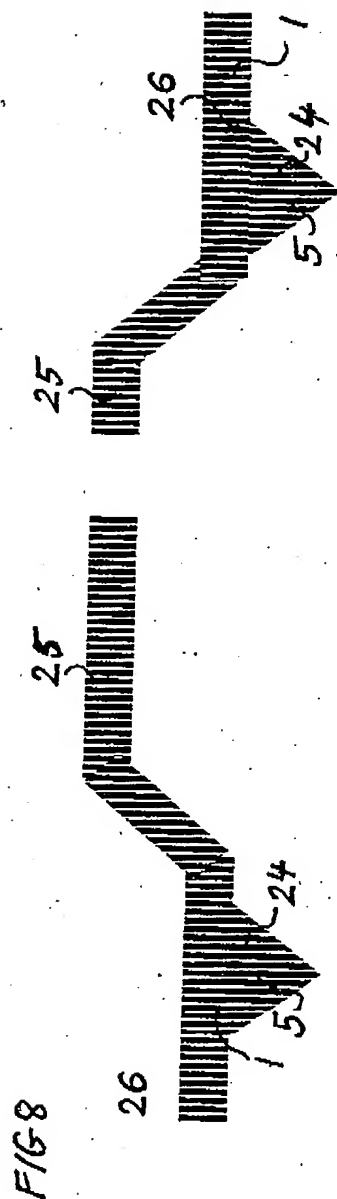


FIG 10

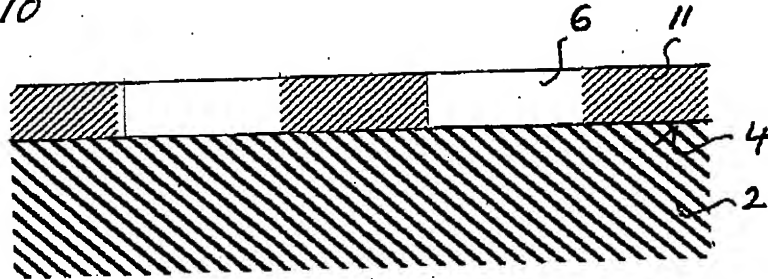


FIG 11

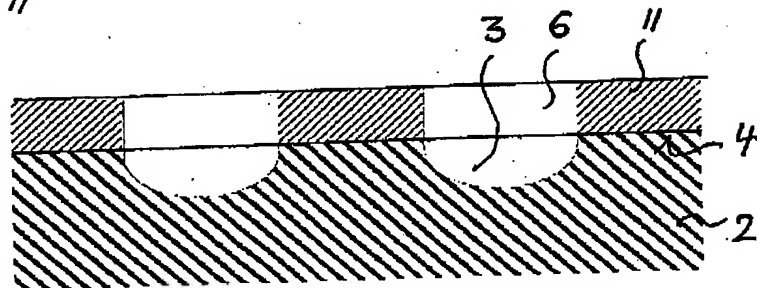


FIG 12

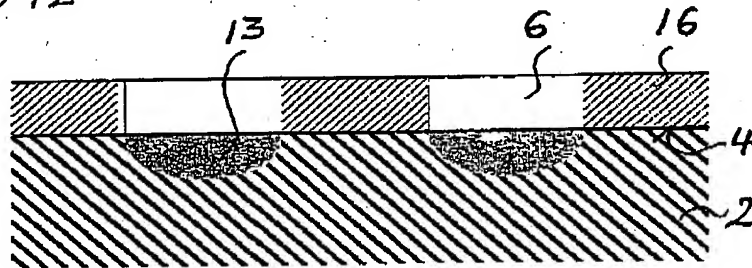
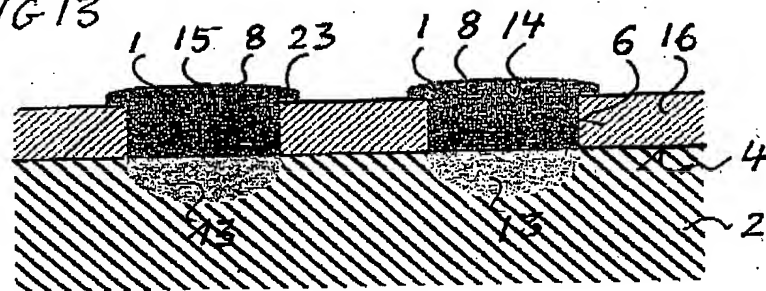


FIG 13



38

FIG 14

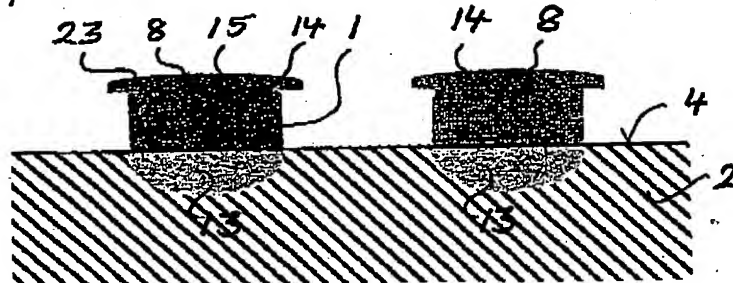


FIG 15

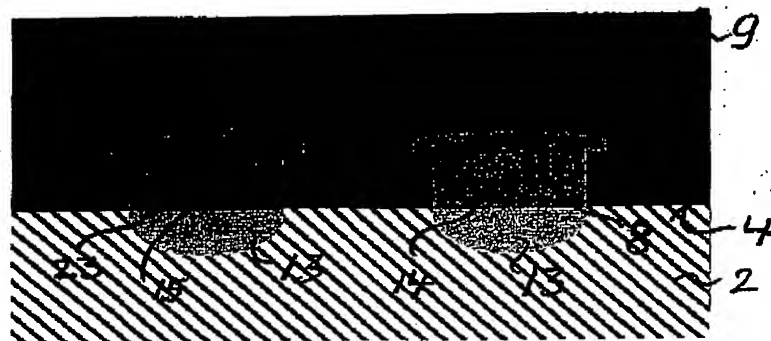


FIG 16

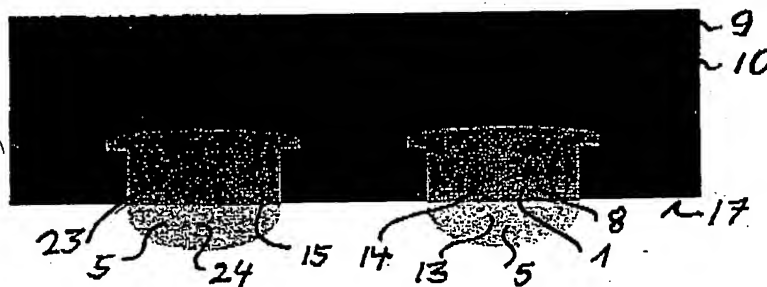


FIG 17

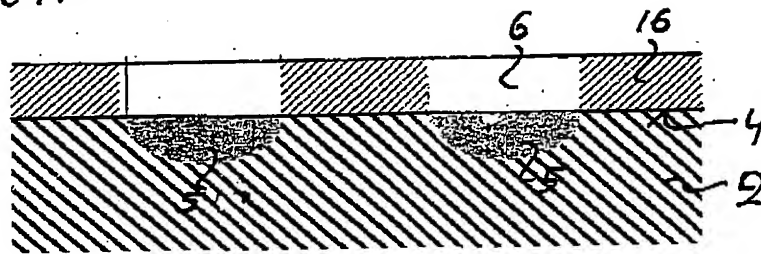


FIG 18

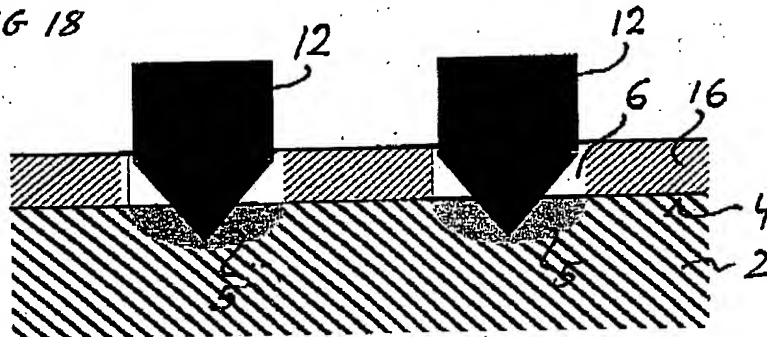


FIG 19

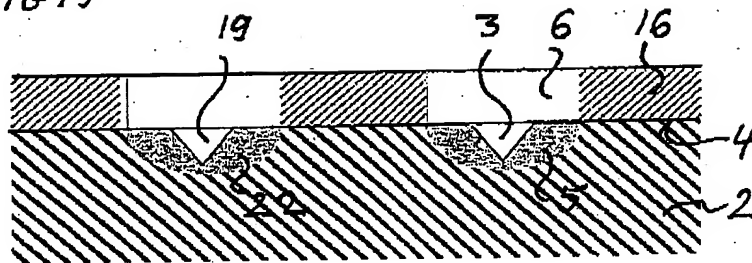
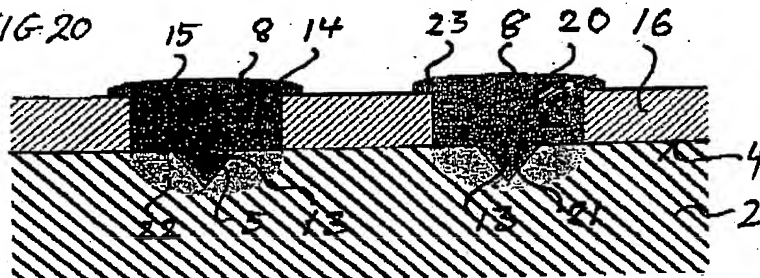


FIG 20



GESAMT SEITEN 40